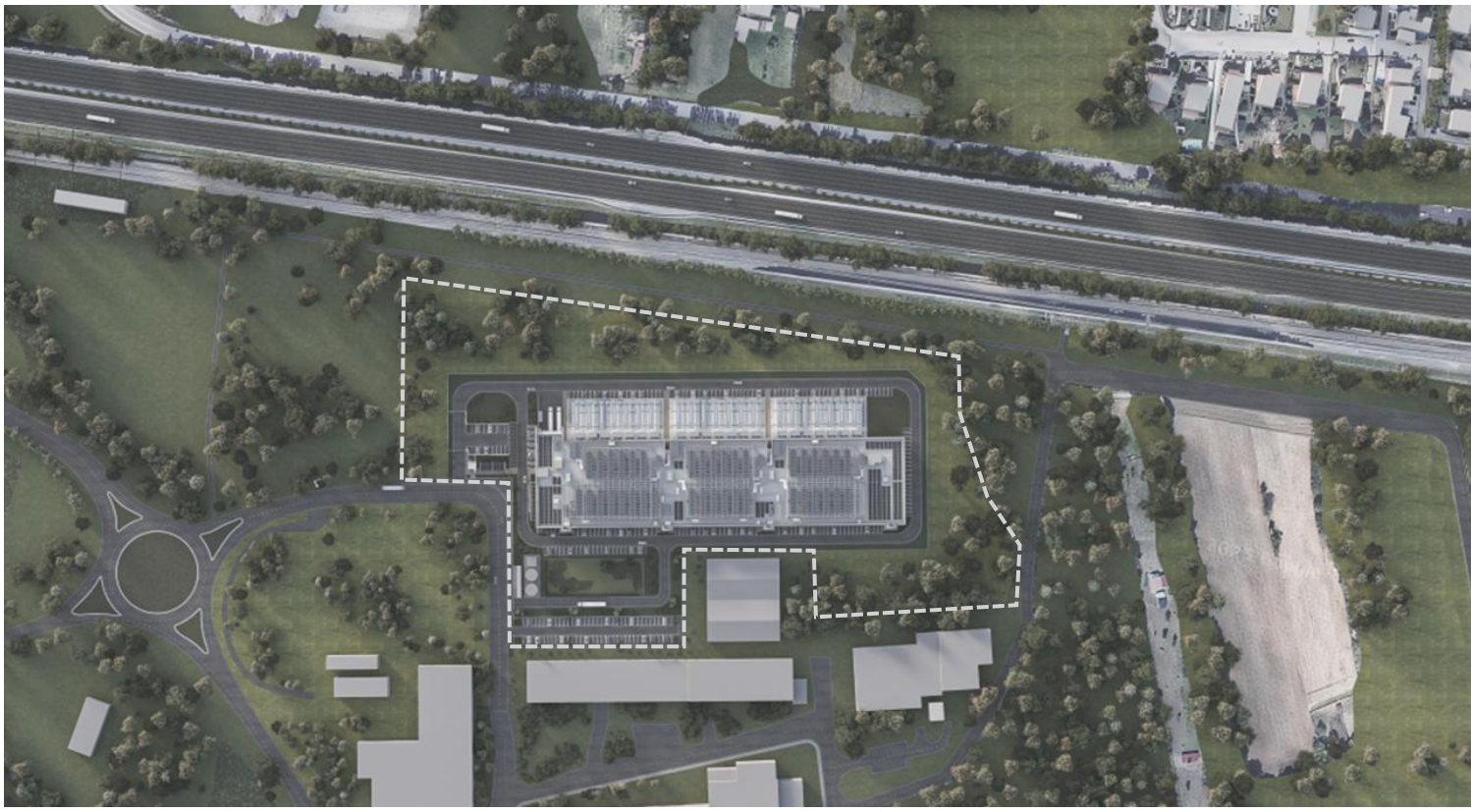
HSMXP1 – Campus Sedriano

Progetto per un nuovo Data Center in via Luigi Galvani a Sedriano, MI, Italy



HSMXP1SDR_ SIA24

TITOLO DEL DOCUMENTO:

Piano energetico di sostenibilità

PROCEDURA:

Valutazione di impatto ambientale per l'installazione di gruppi elettrogeni di emergenza con potenza maggiore di 150 MWt

D.Lgs 152/2006, Titolo III.

D.Lgs 152/2006, art. 2, Allegato II, alla parte seconda – progetti di competenza statale.

DATA:

8 maggio 2026

NOME FILE:

HSMXP1SDR_SIA24_Piano Energetico di Sostenibilità.pdf

AUTORE:

Ing. Roberto Cereda

Lombardini22 S.p.A

FIRMA DIGITALE:

Ing. Roberto Cereda

Iscritto all' Ordine Degli Ingegneri di Brescia al n. 2609

PROGETTO:	HS MXP1 SDR
INDIRIZZO:	Via Luigi Galvani S/N, Sedriano, MI, Italy
TITOLO DOCUMENTO:	Piano energetico di sostenibilità
DESCRIZIONE	Piano energetico di sostenibilità
IDENTIFICATORE:	HSMXP1SDR_SIA24_Piano energetico di sostenibilità
AUTORE:	Ing. Roberto Cereda Lombardini22 S.p.A
DATA:	08/05/2026
REVISIONE:	REV.00
CARTELLA VIA:	

PROPONENTE:	**MINERVA ITALY DC SPV S.R.L.**
PROPRIETÀ DELLE AREE:	**MINERVA ITALY DC SPV S.R.L.**
SVILUPPATORE:	**HSCALE**

Lombardini22 Spa
Via Lombardini 22
20143, Milano
+39 02 36596200
lombardini22@legalmail.it
www.lombardini22.com
Azienda certificata ISO 9001:201
Certif. n. 50 100 8319 da TUV Italia

Studio Tecnico Castelli s.r.l.
Via prof. Monteggia 38
21014 – Laveno Mombello (VA)
+39 0332 651693
info@pec.studiotecnicocastelli.eu
www.studiotecnicocastelli.eu

Black & White Engineering
Office No. 1801
Marina Plaza
Dubai Marina
PO Box 27793
+971 4 365 2228
www.bw-engineering.com

© Il presente documento è di proprietà esclusiva. è vietata la riproduzione o comunicazione a terzi del contenuto senza preventiva autorizzazione.

L22DC

HSCALE
25 Soho Square, London W1D 3QR
+44 20 3334 8385
info@hscaledc.com

MXP1, Progetto Nuovo Data Center in Sedriano
Via Galvani
20018 Sedriano (MI), Italy

VALUTAZIONE IMPATTO AMBIENTALE PER L'INSTALLAZIONE DI GRUPPI ELETTROGENI DI EMERGENZA CON POTENZA MAGGIORE DI 150 MWT
D.Lgs 152/2006, Titolo III.
D.Lgs 152/2006, art. 2, Allegato II, alla parte seconda – progetti di competenza statale.

Piano Energetico di Sostenibilità

Documento
HSMXP1SDR_SIA24_Piano Energetico di Sostenibilità

Data
8 Maggio 2026

Revisione
V.00

Il tecnico
Ing. Roberto Cereda
Lombardini22 S.p.A

INDICE

1. INTRODUZIONE 3
2. BILANCIO ENERGETICO COMPLESSIVO 3
2.1 CALCOLO DEL CONSUMO ANNUO 3
2.2 FONTI RINNOVABILI: IMPIANTO FOTOVOLTAICO 5
2.3 STRATEGIA DI DECARBONIZZAZIONE ENERGETICA 5
3. RECUPERO DEI CASCAMI TERMICI 6
3.1 CALCOLO DEL FABBISOGNO DI RAFFREDDAMENTO 6
3.2 CALCOLO DEL RECUPERO DI CALORE 7
3.3 RECUPERO INTERNO DEL CALORE 7
4. CONCLUSIONI FINALI 8

1. INTRODUZIONE

Il presente documento **HSMXP1SDR_SIA24_Piano Energetico di Sostenibilità** è parte integrante del procedimento autorizzativo relativo al rilascio della **Valutazione di Impatto Ambientale** ai sensi dell'art. 22 del d.lgs. 152/2006 per la costruzione di un nuovo edificio denominato MXP1 sito nel Sedriano (MI) in via Galvani.

Il documento è stato redatto da Lombardini22 S.p.A. con sede in via Lombardini 22, a Milano.

Il presente documento si pone come lo strumento d'indirizzo strategico per garantire che l'insediamento del Data Center di Sedriano avvenga nel pieno rispetto dei criteri di efficienza e decarbonizzazione. Il Piano definisce i seguenti elementi:

- Bilancio energetico complessivo: fornire una stima rigorosa del fabbisogno elettrico annuo dell'infrastruttura. L'obiettivo è mappare con precisione i flussi energetici necessari al funzionamento a pieno regime, garantendo una pianificazione trasparente della potenza richiesta alla rete nazionale e delle strategie di copertura del carico.
- Sostenibilità dell'approvvigionamento di energia. Delineare una strategia di decarbonizzazione che integri diverse soluzioni. Da un lato, la massimizzazione della produzione di energia in-situ attraverso l'integrazione di tecnologie fotovoltaiche sulle superfici disponibili; dall'altro, l'impegno all'acquisto di energia dalla rete proveniente esclusivamente da fonti rinnovabili certificate, annullando così l'impronta carbonica indiretta legata ai consumi elettrici.
- Massimizzazione dell'efficienza infrastrutturale: dimostrare l'eccellenza progettuale del sito attraverso l'ottimizzazione dei parametri di efficienza energetica (PUE). Il piano illustra come l'architettura tecnologica sia stata concepita per ridurre al minimo l'energia assorbita dai sistemi ausiliari, quali il raffreddamento e la distribuzione elettrica, a favore della massima resa computazionale.
- Recupero dei cascami termici: descrizione della strategia di economia circolare applicata all'energia, nota come teleriscaldamento. L'obiettivo è trasformare il calore di scarto, tipico dei processi di elaborazione dati, in una risorsa preziosa, prevedendone il recupero per il l'alimentazione di reti di teleriscaldamento esterne, contribuendo alla riduzione dei consumi termici del territorio.
- Promozione transizione energetica locale: posizionare il Data Center non solo come un'eccellenza tecnologica isolata, ma come un'infrastruttura abilitante per la transizione energetica del Comune di Sedriano. Il Piano mira a favorire una sinergia tra le esigenze industriali del sito e gli obiettivi di sostenibilità della comunità locale, promuovendo un modello di sviluppo industriale resiliente e a basso impatto.

2. BILANCIO ENERGETICO COMPLESSIVO

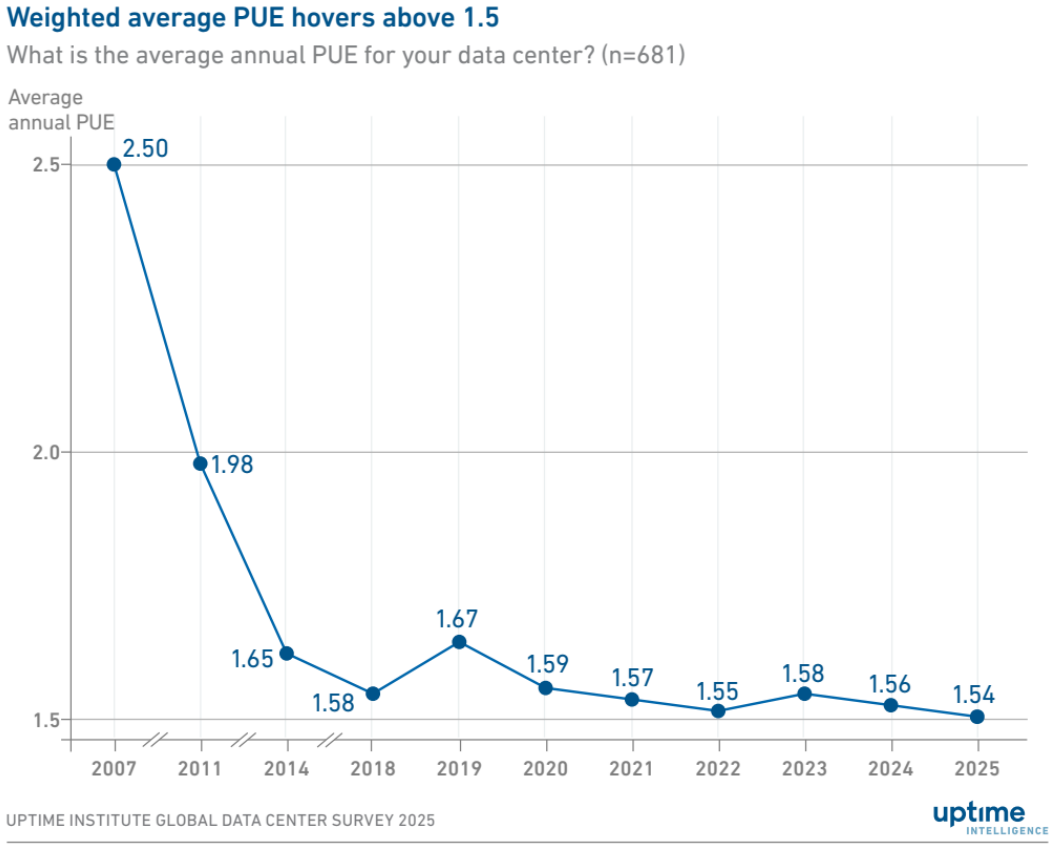
2.1 CALCOLO DEL CONSUMO ANNUO

Il PUE (Power Usage Effectiveness) è il parametro che determina il rapporto tra la potenza totale assorbita dal sito e la potenza destinata esclusivamente agli apparati IT. Nel caso specifico si

considera una capacità IT totale di 48 MW costanti durante l'anno in condizioni di funzionamento normale senza guasti.

Per il calcolo del bilancio energetico complessivo e del consumo annuo è stato calcolato un PUE annualizzato considerando le condizioni climatiche esterne attraverso l'uso dei dati meteorologici rilasciati da ASHRAE IWEC2 per le simulazioni annuali selezionando i dati medi degli ultimi 20 anni. Ne risulta così un PUE annualizzato pari a **1,2826** determinando un consumo annuo pari a **539.307,6 MWh**.

Il valore ottenuto supera significativamente i target stabiliti dal Climate Neutral Data Center Pact. Mentre l'accordo fissa come obiettivo generale per il 2025 un PUE di progetto di 1,3 per i climi freddi e 1,4 per quelli caldi, il presente progetto — pur situandosi in una zona calda — registra un indice persino inferiore alla soglia prevista per le aree fredde. Tale efficienza appare ancora più marcata se confrontata con il valore medio globale emerso dal Global Data Center Survey 2025 di Uptime Institute, che monitora i trend del settore dal 2007 e che individua per il 2025 un PUE medio di 1,54.



2.2 FONTI RINNOVABILI: IMPIANTO FOTOVOLTAICO

L'impianto è stato progettato su una superficie complessiva di 2 659,5 m² sfruttando tutte le aree disponibili per una buona performance dell'impianto e sicurezza del sito. La potenza di picco complessiva è di 571,3 kWp e la potenza nominale è di 535,76 kW.

La metodologia di calcolo si basa sull'utilizzo dei dati radiometrici, dati storici di radiazione solare, forniti da ENEA per la località di Sedriano (in conformità con quanto illustrato dalla norma UNI 10349-1:2016).

È stato fissato un obiettivo di Performance Ratio (PR), ovvero il rapporto tra l'energia prodotta in corrente alternata e quella teoricamente producibile in base all'irraggiamento e alla temperatura. Come indicato dalla Linea guida CEI 82-25.

Il calcolo così impostato identifica una produzione annua totale stimata di 661 013,8 kWh annui tenendo conto del fattore di perdita globale (Disp) variabile tra il 15,7% e il 45%, dovuto alla presenza di impianti sulla copertura del data center, a seconda del parametro incidente. Tra questi sono stati considerati:

- Ombreggiamento: analizzato tramite diagrammi solari;
- temperatura e mismatching: perdite dovute al riscaldamento dei moduli e alle tolleranze;
- efficienza di conversione: rendimento degli inverter e cadute di tensione nei cavi in rame.

2.3 STRATEGIA DI DECARBONIZZAZIONE ENERGETICA

L'analisi energetica condotta evidenzia la scala e l'efficienza dell'infrastruttura proposta. Il confronto tra i dati di progetto e le simulazioni basate su serie storiche ventennali permette di delineare un quadro previsionale cautelativo.

L'assetto del data centre si attesta su un'efficienza di alto profilo, con un PUE annualizzato di **1,2826**. Questo valore dimostra che l'architettura impiantistica è ottimizzata per contenere i carichi ausiliari (raffreddamento e perdite elettriche) entro il **28%** del carico IT totale, un risultato d'eccellenza per strutture di questa magnitudo.

La produzione stimata di 661.013,8 kWh/anno dell'impianto fotovoltaico, pur essendo ottimizzata tecnicamente con una performance ratio 70,6 %, copre una frazione contenuta del fabbisogno totale a causa dell'alta densità energetica degli apparati IT rispetto alla superficie disponibile.

La strategia di decarbonizzazione pertanto non può esaurirsi nella sola produzione on-site e per traguardare la piena sostenibilità del piano energetico si identificano i seguenti pilastri d'azione messi in atto:

1. Accordo di acquisto di energia: l'approvvigionamento della quota residua di energia tramite contratti a lungo termine con impianti eolici o solari off-site, garantendo la provenienza da fonti 100% rinnovabili certificate.

2. Monitoraggio dinamico: implementazione di un sistema di Energy Management che metta in relazione in tempo reale il PUE operativo con la produzione fotovoltaica, minimizzando gli sprechi durante i picchi di irraggiamento.
3. Elevata efficienza e funzionamento dinamico delle macchine: il Cooling Management System ottimizza il consumo energetico regolando dinamicamente il numero di macchine attive in base al carico termico reale. Il sistema monitora costantemente la pressione differenziale (DP) sulla rete e utilizza misuratori di energia per calcolare il carico termico istantaneo. Il sistema comanda l'accensione o lo spegnimento dei chiller per mantenerli in una banda di efficienza ideale del loro carico nominale.
4. Resilienza climatica: l'aver considerato il "PUE di picco" sugli scenari peggiori degli ultimi 20 anni garantisce che la struttura sia pronta a gestire le anomalie termiche legate al cambiamento climatico senza compromettere l'efficienza globale.
5. Impatto ambientale: l'analisi dell'impatto ambientale relativo all'operational carbon è stata integrata all'interno di una valutazione più ampia del ciclo di vita (Life Cycle Assessment). I dettagli completi sono consultabili nel report "HSMXP1SDR_SIA20_LCA - Life Cycle Assessment", già allegato alla documentazione per la Valutazione di Impatto Ambientale (VIA).
6. Utilizzo di gas refrigeranti a basso impatto: L'utilizzo di refrigeranti a basso potenziale di riscaldamento globale contribuisce alla decarbonizzazione del sistema HVAC riducendo le emissioni dirette in CO2 equivalente. In particolare, il GWP a 100 anni dell'HFO-1234ze(E) è pari a 1 secondo la tabella di riferimento EPA, mentre quello dell'HFC-32 (R32) è pari a 675; per confronto, refrigeranti storicamente diffusi come R-410A e R-134a hanno GWP pari rispettivamente a 2.088 e 1.430.

3. RECUPERO DEI CASCAMI TERMICI

3.1 CALCOLO DEL FABBISOGNO DI RAFFREDDAMENTO

Il calcolo del fabbisogno di raffreddamento totale per il sistema ad acqua refrigerata (CHW) del Data Center MXP1 di Sedriano è stato eseguito seguendo un approccio analitico che traduce la potenza elettrica degli apparati IT in carico termico.

La potenza IT è servita da un sistema di raffreddamento principale, che serve sei data hall, ogni data hall è di 8MW, per un totale di 48MW di potenza IT.

Ciò si traduce in un carico termico totale di 56,16 kWt. La differenza di temperatura (delta T) dell'aria nelle sale IT di 13,9°C e la temperatura di mandata dell'acqua refrigerata di 21°C e la temperatura di ritorno di 31°C.

Tale risultato fisso sarà dinamicamente calcolato in fase di esercizio e gestito tramite il Cooling Management System (CMS). Questo strumento è alla base del sistema di efficientamento del data center poiché è in grado di attivare/disattivare le unità di raffreddamento in base al carico termico effettivo.

Il suo funzionamento consiste nel monitoraggio dei parametri di pressione differenziale, misuratori di energia e le temperature di mandata e ritorno. Il PLC (Programmable Logic Controller) utilizza poi una tabella di riferimento per assegnare al carico di raffreddamento necessario l'accensione di un determinato numero di unità di raffreddamento.

3.2 CALCOLO DEL RECUPERO DI CALORE

I parametri principali che hanno contribuito a impostare l'obiettivo di progetto per identificare la quantità di calore recuperabile dai sistemi di raffreddamento dalle sale dati sono stati:

1. la continuità di servizio dei macchinari di raffreddamento in relazione all'ottimizzazione del funzionamento degli stessi tramite il CMS (Cooling Management System);
2. il bacino d'utenza reale presente sul territorio in considerazione anche dell'assenza attuale di una rete di teleriscaldamento.
3. Discontinuità tecniche dovute a variazioni di temperatura operativa, variabilità del carico IT e operazioni di manutenzioni.

La strategia del recupero di calore è stata definita impostando un obiettivo di prestazione del 12,5-17%, corrispondente a 6,00 - 8,16 MWt (considerando la temperatura dell'acqua refrigerata di 31°C, diretta alla heat export room).

Affinché il vettore termico possa generare una base termica per il teleriscaldamento distrettuale sarà poi necessario innalzare tale temperatura per mezzo di pompe di calore.

Lo scambio termico tra il circuito del data center e quello dell'utenza esterna sarà affidato a una cabina di trasferimento calore posta a nord-ovest del sito. Il controllo del trasferimento calore sarà affidato a un PLC dedicato che modulerà la velocità delle pompe sul lato primario per mantenere costanti le temperature di mandata e ritorno.

3.3 RECUPERO INTERNO DEL CALORE

La zona degli uffici è provvista di UTA con recuperatori d'aria di tipo rotativo (Heat Recovery Wheel). Durante la stagione fredda, la ruota di recupero funge da fonte primaria di calore per il preriscaldamento dell'aria esterna, utilizzando l'energia termica prelevata dall'aria esausta espulsa dagli uffici.

L'area amministrativa e i locali tecnici (sale SER, IDF e locali elettrici) sono dotati di sistemi VRF (Variable Refrigerant Flow) ad espansione diretta. Questi impianti operano in modalità pompa di calore aria-aria e sfruttano compressori pilotati da inverter, che permettono di modulare la portata di refrigerante in base all'effettivo carico termico richiesto dai singoli ambienti, garantendo un'elevata efficienza operativa e minimizzando gli sprechi energetici.

L'intero parco macchine VRF è integrato nella piattaforma di gestione BMS tramite protocolli Modbus TCP, consentendo un monitoraggio dinamico delle prestazioni e l'attivazione di modalità di setback (attenuazione) in assenza di occupazione, contribuendo ulteriormente al bilancio di sostenibilità energetica del sito.

Il sistema ad espansione diretta a recupero migliora l'efficienza energetica del complesso impiantistico consentendo il recupero del calore disponibile sul ciclo frigorifero e il suo impiego per usi termici concomitanti. Tale configurazione riduce l'energia richiesta da sistemi di riscaldamento dedicati, con conseguente diminuzione dei consumi complessivi e migliore rendimento stagionale.

Negli impianti ad espansione diretta dotati di recupero, il sistema non si limita a produrre raffrescamento: il calore sottratto agli ambienti, infatti, non viene interamente espulso all'esterno, ma recuperato per essere riutilizzato. Questa energia può quindi alimentare il post-riscaldamento dell'aria, il riscaldamento degli ambienti o, laddove previsto, la produzione di acqua calda sanitaria.

Per il cambio d'aria dei servizi igienici e degli antibagni, è prevista una tecnologia che assicura la separazione totale tra il flusso d'aria estratto dai bagni e quelli di rinnovo, evitando la contaminazione degli odori pur garantendo il recupero energetico.

La produzione di acqua calda sanitaria è affidata a bollitori in pompa di calore elettrica he utilizzano l'aria come sorgente termica rinnovabile. Grazie all'elevata efficienza del sistema il fabbisogno energetico per questo servizio (COP superiore ai limiti normativi per fonti rinnovabili) è coperto al 100% da fonti rinnovabili, azzerando il ricorso a energia primaria non rinnovabile.

4. CONCLUSIONI FINALI

Il Data Center di Sedriano si configura come un'infrastruttura d'eccellenza che integra elevate performance computazionali e sostenibilità ambientale. Il progetto si distingue per tre asset strategici:

- Efficienza di riferimento: l'architettura ottimizzata del sito garantisce un utilizzo razionale delle risorse, mantenendo i carichi ausiliari per il raffreddamento e la distribuzione elettrica ai minimi livelli di mercato.
- Decarbonizzazione totale: la strategia di approvvigionamento, basata sul mix tra generazione fotovoltaica in-situ e l'acquisto esclusivo di energia da fonti rinnovabili certificate, assicura un impatto carbonico netto nullo per l'intero fabbisogno del sito.
- Circolarità energetica locale: il recupero attivo dei cascami termici trasforma il calore di scarto in una risorsa energetica concreta, rendendo l'infrastruttura un nodo attivo capace di supportare eventuali reti di teleriscaldamento del territorio.

L'insediamento di Sedriano non rappresenta quindi un semplice polo tecnologico, ma un modello di transizione ecologica applicata, capace di coniugare lo sviluppo dell'economia digitale con la tutela delle risorse e l'integrazione virtuosa con la comunità locale.